

- بدائل استخدام فضلات الحيوانات

بفلم الدكتور: عدنان شقير

مقدمة

ان المنافسة القائمة بين الانسان والحيوان على مصادر الغذاء والحبوب منها خاصة جعل الانسان يفكر في مصادر علف جديدة ورخيصة ومتوفرة، لذا اتجه الى اعادة اطعام الحيوانات جزءا من فضلاتها. واذا ما علمنا انه لا يمكن للانسان التفريط بالانتاج الحيواني لانه مصدر غذاء هام جدا ومصدر للبروتين لما للاخير من أهمية لصحة الانسان بشكل عام .

لقد شهدت تربية الحيوان في السنوات الاخيرة قفزات كمية ونوعية واسعة، اذ انتقلت من نظام التربية غير المركز (نظام المراعي) الى النظام المركز، فمن المتعارف عليه قبل ٥٠ سنة خلت أن فضلات الحيوانات أفضل مصدر لتغذية النبات اذ كانت تستخدم كسماد طبيعي ولكن مع تركيز وحدات الانتاج أصبح التخلص من الفضلات مشكلة عند المربين وازحت تشكل عبأ على البيئة من حيث امكانية تلويثها للهواء، الماء والتربة أحيانا. لقد تنبته الدول المتقدمة لهذه المشكلة وأجرت الابحاث لدراسة امكانية استغلال هذه الفضلات في مجالات أخرى غير السماد وعليه فقد طورت اساليب ونظم جديدة لتسهيل عملية التعامل مع هذه الفضلات مما جعل منها مصدرا من مصادر الدخل، بعد أن كانت تشكل معضلة لبعض المزارعين، ويمكن القول ان التوجه لدراسة بدائل لاستغلال مخلفات الحيوانات قد بدأ تطبيقها وعلى نطاق واسع في بداية الستينات من هذا القرن (٦) .

ان ظاهرة اعتماد بعض الحيوانات المزرعية على روثها كمصدر لبعض العناصر الغذائية يمكن مشاهدته وبشكل طبيعي في الارانب اذ تقوم بأكل فضلاتها اللينة القوام بعد خروجها من فتحة الشرج مباشرة وهذه الظاهرة موجودة أيضا في الخيول وتسمى هذه الظاهرة (Coprophagi) أما ما نحن بصدده فهو تدخل الانسان وتقديم فضلات الحيوانات كجزء من علف نفس الحيوان أو حيوانات أخرى. اذ لوحظ ان بعض فئران التجارب والتي ربيت على مادة الكازين أو أى علف نقي آخر يمكنها الافادة من بعض الفيتامينات الموجودة في فضلات بعض الفئران الاخرى (٩) .

لقد أدى الارتفاع الحاد في أسعار مصادر الطاقة خاصة النفط منها، الى التوجه لاستغلال روث الابقار بشكل خاص لانتاج غاز الميثان وهذا الاخير يستخدم كمصدر للطاقة في البيوت والمزارع ومما تجدر الاشارة اليه ان معظم ان لم تكن جميع الدول النامية تستخدم روث الحيوانات كمصدر للطاقة ولكن بصورة بدائية اذ يستخدم في اعداد الخبز في كثير من البلدان كاليهند، باكستان، الاردن.. الخ وكما نعلم يستخدم عندنا كمصدر حرارة للطابون.

هذا وتوجه الابحاث في الدول المتقدمة الى استغلال مخلفات الحيوانات الى أقصى حد ممكن حتى أن بعض الباحثين اقترح دراسة امكانية تصنيع هذه الفضلات وتصديرها للخارج فلربما يأتي اليوم الذي نستورد فيه علفا يحتوى على نسبة لا يستهان بها من الفضلات الحيوانية.

سأحاول في هذه العجالة استعراض هذا الموضوع مركزا على النقاط التالية:

- ١ - مقدار ما يمكن انتاجه من الفضلات ومواصفاتها الفيزيائية والكيميائية.
- ٢ - استخدامات الفضلات المختلفة:
 - أ - سماد طبيعي ومصدر غذاء للنبات
 - ب - علف للحيوانات
 - ج - مصدر لانتاج الطاقة
- ٣ - مدى الاستفادة من هذا التوجه الجديد محليا.

صفات الفضلات كما ونوعا

كلنا متفق على أن لكل نوع من الحيوانات طبيعة مميزة لفضلاته، وعموما فهناك عدة عوامل تسهم في هذه الاختلافات وهذه تشمل :-

- ١ - نوع الحيوان وطبيعة جهازه الهضمي. في هذا المجال لا بد من الاشارة الى أن الحيوانات المجتررة (أبقار، أغنام.. الخ) ذات جهاز هضمي متميز بسعته ومعدته المركبة في حين أن الدواجن ذات جهاز هضمي قصير نسبيا لذا فان كفاءة الهضم في هذه الحيوانات مختلفة وبالتالي فان مواصفات مخلفاتها متباينة تبعا لذلك.

- ٢ - ان نظام ادارة المزرعة وحجمها وطريقة جمع وحفظ الفضلات تلعب دورا هاما في المواصفات النهائية لهذه الفضلات. فلو سمحنا للجزء السائل من الفضلات بالتسرب والضياع فهذا يوءثر على خواص الفضلات كما أن ظروف

حفظ وتخزين الفضلات سيصاحبه تغيرات بيولوجية الى غير ذلك من الظروف .

٣ - تركيب ومواصفات العلف الاصلي والمقدم للحيوان المراد استخدام فضلاته كجزء من علف نفس الحيوان أو حيوانات اخرى، فكلنا يعلم أن مواصفات وتركيب العلف المقدم تعتمد على عدة عوامل منها نوع الحيوان، معدل انتاجه، عمره .. الخ من العوامل وهذه بدورها تنعكس على المخلفات كما ونوعا .

قبل الاستطراد في هذا الموضوع لا بد من الاشارة الى كمية الانتاج اليومية لفضلات بعض الحيوانات المزرعية والتي يمكن الاستفادة من فضلاتها والتركيب الكيميائي لهذه الفضلات .

جدول رقم (١): يبين كمية المخلفات الناتجة وتركيبها الكيماوى لعدد من الحيوانات (٦) .

الحيوان	وزن الحيوان كغم	الفضلات الناتجة كغم/يوم	المادة الجافة %	الرماد	الالياف	نيتروجين	يوتاس	فوسفات
من المادة الجافة								
ابقار لحم	٥٢٠	٢٩	١٢	١٥	٣٧	٢	١٠٢	٠٩٤
عجول تسمين	٤٥٠	٣٠	١٢	١٢	١٥	٣٠٢	٢٥٥	٠٩٨
ابقار حلب	٦٤٠	٥٠	١٤	١٨	٢٦	٢٥٥	٢٥٤	٠٩٦
اغنام	٤٠	٢	٢٦	١٥	١٥	٤٥٤	٣	٠٩٦
دواجن								
لاحمة	١	٠.٠٦	٢٥	٢٢	١٢	٤٥٤	١٥٩	١٥٧
بيضنة	٢	٠.١٥	٢٦	٣٠	١٣	٤٥٨	١٥٨	١٥٨

من الجدول السابق يتبين لنا أن الصفات الفيزيائية والكيميائية متباينة لفضلات هذه الحيوانات . فمثلا فضلات الاغنام والدواجن اجف من فضلات الابقار وهذا مرده الى الطبيعة الفسيولوجية لجهازها الهضمي وكفاءته على امتصاص وافراز الماء . كما أن فضلات الابقار ذات دقائق كبيرة وخشنة مقارنة بفضلات الدواجن وهذا مرده الى نوعية العلف وعملية الهضم في هذه الحيوانات . ان من الاهمية بمكان معرفة هذه الخصائص لكي نتبع انجع السبل لنقل وتخزين الفضلات .

أما الخواص الكيميائية فإنها تتأثر بكفاءة الهضم ومعدلات التغذية فكلما اطعم الحيوان فوق مستوى احتياجاته كلما كانت فضلاته ذات قيمة غذائية أعلى . وعموماً يتضح لنا ارتفاع نسبة الالياف وانخفاض نسبة الفوسفور في روث المجترات مقارنة بالدواجن وارتفاع النيتروجين والكالسيوم في فضلات الدواجن مقارنة بالمجترات ، كل هذا مرده لعوامل غذائية (وفسيولوجية) لهذه الحيوانات . وما تجدر الإشارة اليه هنا أن خواص الفضلات الكيميائية تتأثر وبدرجة كبيرة جداً بعدة ظروف التخزين إذ يؤدى ذلك الى احداث تغيرات على المركبات العضوية وغير العضوية في الفضلات . لقد وجد ان التخزين يؤدى الى احداث تغيير على درجة حموضة الفضلات وفقدان كميات كبيرة من النيتروجين على هيئة أمونيا (١٣) .

مقدار ما ينتج من الفضلات

تتفاوت الكمية الناتجة من الفضلات تبعاً لنوع الحيوان ولنظام تربيته، وليبيان ذلك سنعرض لانتاج مختلف الحيوانات من الفضلات .
جدول رقم (٢) : يبين كميات الفضلات الناتجة لبعض الحيوانات لعام ١٩٧٤ لبلد كأمريكا (٦) .
الفضلات مقدرة بآلاف الاطنان

نوع الحيوان	المنتج	الممكن جمعه
ابقار مراء بالعراقي	٥٢٠٥٧	١٨٩٧
ابقار لحم مراء في حظائر	١٦٤٢٨	١٦٠٠٠
ابقار حليب	٢٥٢١٠	٢٠٣٥٨
اغنام	٣٧٩٦	١٧٠٠
دجاج لاحم	٢٤٣٤	٢٠٨٦
دجاج بهاس	٢٣٧٤	٢٢٥٩
المجموع	١٠٣٢٩٩	٤٤٣٠٠

يتضح من الجدول أعلاه الكميات الهائلة الناتجة من الفضلات والتي يمكن جمعها فعلاً .

محالات استغلال الفضلات

=====

أ - كسماد طبيعي :

من المتعارف عليه منذ القدم أن السماد العضوي من الأهمية بمكان بالنسبة لتحسين قوام التربة وخواصها الفيزيائية أو بالنسبة لإضافة عناصر غذائية ضرورية مما يؤدى إلى إنتاج جيد من المحاصيل الزراعية . فالعناصر الأساسية التي يضيفها المزارع أكثر من غيرها هي النيتروجين ، البوتاس والفوسفور وذلك عند التسميد بالسماد الكيماوى المصنع والتي ازدهرت كصناعة بتروكيماوية .

لقد أجريت دراسات لبيان أفضل السبل والتي عن طريقها يمكن للسماد الطبيعي الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من عناصره الغذائية ومن أهمها طرق التخزين والحفظ لحين الاستعمال . فقد وجد أن تخزينه في حفرة ضحلة أو على سطح الأرض يفقده كثيراً من خصائصه وقيمته الغذائية إذا ما قورن بحفظه في حفرة عميقة (١٣) . لقد وجد من هذه الدراسات أنه يمكن للسماد العضوي أن يفقد حوالي ٩٠ ٪ من نيتروجينه أثناء تخزينه وإضافته للتربة إذا ما اتخذت الاحتياطات اللازمة لمنع ذلك . لذا نجد المزارع الناجح يقوم بخزن السماد في حفرة قبل استخدامه وقلبه وخلطه بالتربة عند إضافته للأرض كل ذلك يعمل على تقليل فقد عناصره الغذائية . وبصورة عامة فإن السماد الطبيعي يمكن أن يساهم ب ٣٠ - ١٠٠ ٪ من النيتروجين مقارنة بالسماد الكيماوى (١٤) .

إن عملية استخدام فضلات الحيوانات كسماد طبيعي له محاسنه كما أن عليه مآخذ ، من هذه المآخذ أنه يمكن أن يكون عاملاً في نقل بعض الأمراض خاصة إذا ما أضيف وبنسب عالية إلى أراضٍ تستغل كمراعي خضراء مما يؤدى إلى ارتفاع نسبة النترات في نباتات تلك المراعي أو تسربها إلى المياه وهذه بدورها تعتبر سامة بالنسبة للحيوانات مما ينتج عنه مشاكل صحية للحيوانات المجترة بشكل خاص (١٥) .

لا بد من الإشارة هنا إلى أن هناك حدوداً ومستويات يجب عدم تجاوزها عند إضافة السماد الطبيعي للتربة وهذه تحددها عدة عوامل منها مستوى جودة الماء في المنطقة ، الظروف الجوية السائدة ، نوع المحصول المراد زراعته وأخيراً خواص التربة المراد إضافة السماد إليها .

ب . كعلف للحيوانات

إن أهمية الحيوانات المزرعية في توفير احتياجات عالم اليوم من البروتين الحيواني لا تخفى على أحد كما أن القيمة الحيوية لهذا النوع من البروتين عالية إذا ما قورنت بمصادر البروتين النباتية .

لا بد من الإشارة هنا الى أن بعض الحيوانات المستأنسة والمتوحشة تقوم بأكل روثها . لقد كان متبعاً ومع اطلالة هذا القرن في كثير من البلدان ان تربي الخنازير مع الابقار لكي تستفيد الأولى من روث الثانية . وهذا لا يخفى على من سكن القرية عندنا اذ تربي الدجاج مع الاغنام والابقار .

ان استخدام فضلات الحيوانات في علفها لذو أهمية وفائدة أكبر من استخدامه كسماد طبيعي أو كمصدر لانتاج غاز الميثان . لقد وجد بالتجربة ان نيتروجين الفضلات تكون كفاءة استخدامه والافادة منه اذا ما استعمل في علف الحيوانات ثلاثة أمثال استخدامه كسماد طبيعي واستعمل من قبل النبات (٥) . لا نغالي اذا قلنا ان عمل سيلاج من زرق الطيور ومخلقات المحاصيل الحقلية وهذا بدوره يغذى لحيوانات ذات انتاج عال كابقار الحليب مثلاً . فلقد جرت عدة محاولات ودراسات لمعرفة أفضل الطرق والوسائل لتحويل نيتروجين الفضلات الى بروتين (٤) . من هذه الطرق استخدام خميرة ، طحالب ، فطريات ، حشرات ، بكتيريا أو ديدان الأرض ، ولقد ثبت ان هناك امكانية لمثل هذا العمل ولو من الناحية النظرية الا ان هناك بعض المعوقات العملية مع أنه يمكن التغلب عليها باجراء مزيد من الابحاث وعموماً وجد أن استخدام الطحالب من الطرق الجديرة بالاهتمام .

القيمة الغذائية للفضلات

يمكن ترتيب ذلك تصاعدياً وحسب قيمتها الغذائية تبعاً لمصدرها كالتالي : فضلات الطيور الصغيرة (النامية) ، روث الخنازير ، زرق الدجاج البياض ، روث الابقار (٦) . ان هذا الترتيب يتطابق ولدرجة كبيرة مع تجارب مخبرية أجريت على معاملات هضم الفضلات . ولتوضيح الصورة أكثر للقارئ لا بد من معرفة القيم الغذائية لمثل هذه الفضلات .

لقد وجد بالتجربة ان اضافة زرق الطيور المجفف بنسبة ١٢٪ / لعلف أبقار الحليب أو ١٧٪ / لعلف الاغنام لم تؤثر على انتاج الحليب من الابقار أو معدلات النمو في الاغنام ، الا أن اضافة الزرق بصورته الرطبة دون تجفيفه ادى الى انخفاض معدلات النمو في الابقار وزيادة كمية العلف المستهلك (١٢) . ان السبب في ذلك يرجع الى انخفاض نسبة الطاقة في الزرق الرطب مقارنة بالجاف .

لا بد من التنويه الى ان الدواجن لا يمكنها الافادة من مصادر البروتين غير العضوية بنفس الكفاءة كما في المجترات لذا فمجال استخدام الفضلات في علف

جدول رقم (٣) : يبين القيمة الغذائية لفضلات بعض الحيوانات (١) .

المركبات	مركبات الفضلات			المركبات الغذائية
	بروتين	دهون	ألياف	
١٢٥٧	٢٠٥٣		٣١٥٣	بروتين خام %
١٢٥٥	—	١١٥٣	١٦٥٧	بروتين حقيقي %
٢٥٥	١٥	١٢٥٧	١٦٥٨	الياف خام %
٢٥٥	—	٢	٣٥٣	دهون %
٤٥	٤٨	٥٢٥٣	٥٩٥٨	مجموع المواد المضمومة %
١٦٥١	١١٥٥	٢٨	١٥	رصاصات %
—	٥٨٧	٨٥٨	٢٥٤	كالسيوم %
—	١٥٦	٢٥٥	١٥٨	فوسفات %
—	٥٤	٥٦٧	٥٤٤	مغنيسيوم %
—	—	٥٩٤	٥٥٤	صوديوم %
—	٥٥	٢٥٣٣	١٥٧٨	بوتاسيوم %
—	١٣٤٠	٥٢	٤٥١	حديد ، جزء بالطين
—	٣١	١٥٠	٩٨	نحاس ، جزء بالطين
—	١٤٧	٤٠٦	٢٢٥	منغنيز ، جزء بالطين
—	٢٢٤	٤٦٢	٢٣٥	خارصين ، جزء بالطين

الدواجن ممكن بل ممكن جدا الا انه ربما يكون محدودا .
رب سائل يسأل هل هناك آثار سلبية لهذه الفضلات على جودة اللحم ونكهته نتيجة اضافتها لعلف الحيوانات . والجواب على ذلك انه لم يثبت أن هناك آثارا سلبية وهذه نقطة هامة جدا خاصة للمستهلك المحلي عندنا اذ ربما يعتريه الاشمئزاز عند سماعه انه سيأكل لحما من حيوانات ربيت على علف به فضلات حيوانية خاصة اذا ما جرى انتاجها محليا مما يعرض المنتج المحلي الى الخسارة ولكن ليعلم القارئ أن ما نستورده من لحوم مجففة أو ما يستورد من أغنام وأبقار حية، ربما تناول مثل هذه الفضلات . ما أردت أن أخلص اليه هو طمأنة المستهلك من هذه الناحية النفسية .

بما أن فضلات الطيور قد استعملت على نطاق واسع في علف المجترات والدواجن على حد سواء لذا سأحاول ان استعرض بعض المعلومات الهامة في هذا الصدد .
ان انخفاض نسبة البروتين الحقيقي من البروتين الخام في مخلفات الطيور يحد من امكانية اضافتها الى علف وحيدات المعدة . ومما تجدر الاشارة اليه هنا ان نسبة البروتين الحقيقي في فضلات الطيور مساوية لما تحويه الحبوب كذلك فان مستويات بعض الاحماض الامينية كالارجينين ، السستين والميثايونين في هذه الفضلات مقاربة لما يحويه الشعير من هذه الاحماض (٢) . ولكن ما أثر استخدام فضلات الطيور في علف الدجاج البياض

جدول رقم (٤) : التركيب الكيماوى للفضلات الجافة للطيور
مأخوذة من بلدان مختلفة (٢) .

المغصّر الغذائي %	الفضلات الجافة		
	هولندا	كندا	الولايات المتحدة بريطانيا
رطوبة	٤٥	٩٥	٧٥٣
بروتين خام	٢٤٣	٢٥٥	٢٤٢
بروتين حقيقي	١٤٧	١٤٢	١٠٨
حاضر اليوريا	—	٧٠١	—
دهون	٤١	٣١	٢١
الياف خام	١٠١	١٢٠	١٣٧
رماد	٣٥٨	—	٢٦٩
كاليوم	١٠٦	١٢١	٧٥٨
فوسفور	٢٧	١٤	٢٦
بوتاسيوم	٢٤	١٨	١٩
نحاس	—	٠٠٠٦٣	—
حديد	—	٠١١٣	—
منغنيز	—	٠٠٤٤	—
خارصين	—	٠٠٦٨	—
مغنسيوم	—	٠٤٢	—

على انتاجها من البيض . لقد ثبت ان اضافة الفضلات حتى ٠/٠١٠ من العلف لن يؤثر على انتاجيتها من البيض أو على خصائص البيض المنتج .
ان اضافة زرق الطيور غير المجفف يمكن أن يحتوى على أنواع ضارة من البكتيريا كالمونيلا الا أن السواد الاعظم من البكتيريا الموجودة تعتبر من النوع غير الضار .

طرق معاملة الفضلات

تشكل طرق المعاملة أهمية خاصة اذا ما رغبت في استخدامها كغذاء للحيوان لان الهدف من هذه العملية هو القضاء على كل أو معظم الميكروبات الضارة وتسهيل عملية التخزين وتحسين خواصها لتكون مقبولة لدى الحيوان . من الطرق المتبعة هو استخدام الحرارة لتجفيف الفضلات الا أن ذلك يفقد الفضلات كثيرا من نيتروجينها كما انها مكلفة اذا ما تذكرنا ان اسعار الوقود اصبحت مرتفعة جدا فالناحية الاقتصادية تلعب دورا مهما ومن الطرق المهمة والتي يمكن تعميمها هو

عمل السيلاج من الفضلات ومخلفات المحاصيل الحقلية وعادة ما تضاف لهذا السيلاج مواد حافظة كحامض التانيك والفورمالدهايد ومواد مساعدة على الهضم كهيديروكسيد الصوديوم .

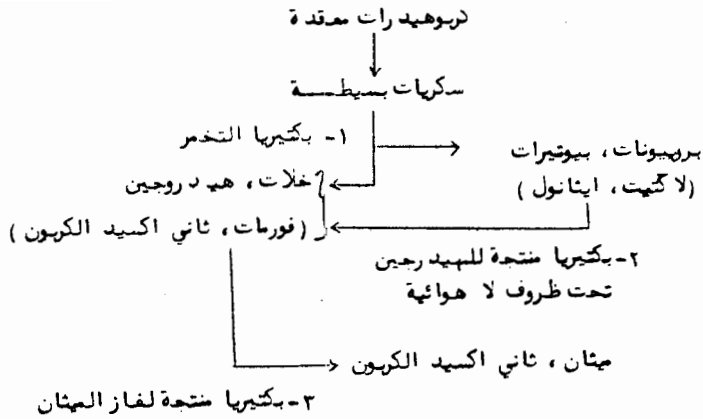
السؤال المطروح في هذه المرحلة هو ما مصير الميكروبات المواد الضارة والممكن وجودها في فضلات الحيوان . لقد وجد ان الفضلات يمكن ان تحوى على بكتيريا ، فطريات ، فيروسات ، طفيليات ، مخلفات مبيدات حشرية ، هورمونات ، عناصر سامة وبقايا أدوية ، والجواب على ذلك انه لم تظهر اية أعراض على الحيوانات التي غذيت بفضلات وتحت ظروف مقبولة لكن لا بد من الحذر عند اضافة فضلات الطيور الى علف الالغنام لحساسية الالغنام لعنصر النحاس مما يؤدى الى ظهور أعراض تسمم النحاس وعموما تعتبر المعادن الثقيلة مصدر قلق عند اضافة الفضلات لعلف الحيوانات وينسب عالية .

ج . مصدر لانساح الطارد .

لا بد لسكان هذا الكوكب من البحث عن مصادر جديدة للطاقة لانه سيأتي يوم ينضب فيه البترول ومصادر الطاقة الاخرى . لا أريد أن يفهم من كلامي هذا ان استخدام فضلات الحيوان لانتاج الطاقة هو البديل بل يمكن اعتباره احد المجالات التي يمكن النظر فيها .

تحتوى فضلات الحيوانات على نسب عالية من المواد العضوية وهذه بدورها يمكن أن تستخدم لانتاج الطاقة اما مباشرة بحرقها كما هو متبع في عديد من دول العالم الثالث أو بطرق غير مباشرة وذلك بتخميرها وانتاج غاز الميثان والذي بدوره يستخدم كمصدر للطاقة . ان عملية انتاج الميثان من روث الحيوانات ممكنة الا انها تصبح مجال تساؤل من وجهة النظر الاقتصادية مع أن هناك وحدات تسمى (Digesters) قد أنشأت في عديد من الدول الصناعية لهذا الغرض (٥) . فلا غرابة اذا ما سمع القارئ أن مزرعة مكونة من ٦٠ رأسا من البقر تنتج من الفضلات ما يكفي لانتاج معظم احتياجات هذه المزرعة من الطاقة على هيئة غاز الميثان وذلك باتباع نظم مطورة لمعاملة هذه الفضلات .

ان عملية انتاج الميثان هي ببساطة عملية حيوية اذ يتم فيها تحويل الكربوهيدرات في الفضلات الى غازى الميثان وثاني أكسيد الكربون بواسطة أنواع من البكتيريا (١) . يمكن تلخيص العملية بالاتي :



لقد وجد أن عملية انتاج الميثان تكون اكفاً عندما تكون نسبة الكربون: النيتروجين في المزيج ١٦:١ (١١). كما أن نسبة غاز الميثان الناتجة داخل الهاضم (Digester) تتراوح بين ١٣ - ٠.٨٠/ من مجموع الغازات الناتجة الا انها تكون ٠.٦٧/ في المتوسط (٨).
لاعطاء فكرة عن امكانية استخدام الفضلات كمصدر لانتاج الطاقة سأشير هنا الى كميات الحرارة الممكن انتاجها من فضلات بعض الحيوانات.

جدول رقم (٥): كمية الطاقة الصافية الممكن انتاجها يوميا من الميثان الناتج عن عملية تخمير الفضلات (٦).

نوع الحيوان *	الطاقة الحرارية الناتجة كيلو جول / ٠.٠ (كغم فضلات)
ابقار الحليب	٢٨٠٠٠ - ٦٢٠٠٠
ابقار اللحم	٤٢٠٠٠ - ٤٨٠٠٠
دجاج اللحم	١٢٨٠٠٠
دجاج بيض	٨٦٥٠٠ - ١٠٠٥٠٠

الارقام السابقة تمثل الانتاج في الولايات المتحدة فقط.

ان عملية استخلاص الطاقة من الفضلات ما زالت في أول الطريق وانها ليست بهذه البساطة كما اننا نحتاج الى مصدر خارجي للطاقة لرفع درجة حرارة جهاز التخمر. فقد وجد في احدى الدراسات ان انتاج كيلو واط/ ساعة باستخدام غاز الميثان الناتج من تخمر الفضلات يكلف ٢ - ٣ اضعاف انتاج الطاقة بالطرق التقليدية (١١). لذا فالعامل الاقتصادي يلعب الدور المهم هنا.

ان التفكير متجه الان الى استغلال مخلفات الحيوان الى أبعد الحدود بحيث يفصل الجزء الصلب منها ويستخدم كغذاء للحيوان أو كمصدر للطاقة أما الجزء السائل فيستخدم كسماد للأرض وكمصدر للعناصر الغذائية.

تعد عملية استخدام الفضلات كغذاء للحيوان الاجدى اقتصاديا لان المركبات العضوية وغير العضوية، تجرى الاستفادة منها أما أقلها جدوى فهو استخدام الفضلات لانتاج الميثان اذ يجر استغلال الجزء العضوى فقط من الفضلات.

جدول رقم (٦) : يبين قيمة الفضلات عند استخدامها لأغراض مختلفة (٦).

دولار / طن			دولار / طن			صدر الفضلات
كمغذاء	كمغذاء	كمغذاء	كمغذاء	كمغذاء	كمغذاء	
٢١٩٦٨٠	١٨٩٢٤٠	٤١٦٨٠٠	١٣٥٧٣	١١٨٥١٤	٢٥٥٠٦	ابقار اللحم
٢٥٩٣٦٠	٢٤٠٥٠٩٤	٣٤٨٠٨٦	١٢٥٧٤	١١٨٥١٤	١٢	ابقار الحليب
٣٩٦٥٠	٣٨٨٣٩٣	٦٤٥٩٨	١٦٥٢٩	١٥٩٥٥٢	٢٦٥٥٤	دجاج لاحم
٥٨٤٠١	٥٠٥٦٠١	١١٨٧٩١	١٢٥٩٣	١٥٥٥١٤	٣٦٥٤٥	دجاج مبيض

لا بد من الاشارة وفي هذه المرحلة الى أن استخدام الفضلات سواء على نطاق محدود أو واسع يعتمد على عدة عوامل منها أسلوب التربية المتبع ومدى التقدم في طرق الانتاج كما أن أسعار مصادر الطاقة تلعب دورا مهما هنا مما يؤدى الى ارتفاع أسعار الاسمدة المصنعة لذا نجد أن استخدام الفضلات كآسمدة سيستمر كما ان استخدامها في علف الحيوانات يبدو أنه سيتسع خاصة في أعلاف المجترات والسبب هو التناقص المستمر في مصادر الاعلاف والتنافس المستمر ما بين الانسان والحيوان على الحبوب بشكل خاص.

هل يمكن الافادة محليا من هذا الموضوع وما هي المعوقات

=====

ان التوجه الى اضافة فضلات الى الاعلاف قد يكون أكثر الحاحا في الدول النامية منه في الدول المتقدمة. اذ أن هذه الدول تقوم باستيراد معظم اعلافها من الخارج لذا فالتوجه الى مثل هذا المجال يحتم على المعنيين وذوى الاختصاص ان يلجوا في هذا الموضوع ويخرجوا بنتائج وتوصيات مرضية. الا أن الوضع عندنا يقصر الاستفادة على مخلفات الطيور اذ تعتبر الوحيدة من مجمل الانتاج الحيواني والتي اتجه الى النظام المركز في تربيتها لذا فمن السهولة بمكان جمع فضلاتها اما الابقار فلا زال عددها محدودا في وحدة الانتاج اما الماعز والضأن فنظام تربيتها لا يخفى

على أحد لا زال نظام الرعي هو السائد. من كل هذا نجد أن كمية الفضلات المتاحة هي محدودة مع أنه لا بأس بها. وللوقوف على هذه الحقيقة لا بد من التعرف الى اعداد الابقار والاغنام والماعز والدواجن الموجودة بالضفة الغربية وقطاع غزة ثم التعرف على الطرق المتبعة في التربية واخيرا مقدار ما ينتجه كل حيوان من الفضلات يوميا.

جدول رقم (٧) :
اعداد بعض الحيوانات المزرعية
بالضفة الغربية وقطاع غزة لعام ١٩٨١ (١٥)

نوع الحيوان	الضفة الغربية	قطاع غزة	المجموع
ضأن	٢٣٨,١٢٥	١٥,٠٠٠	٢٥٣,١٢٥
ماعز	١٦٢,٥٧٥	٣٠,٠٠٠	١٩٢,٥٧٥
ابقار	١٣,٩٩٨	٥,٥٥٠	١٩٥,٤٨
(بلدي، مهجن، عجول، عجلات)			
دجاج بيضا	١١٢,٤٥٠	١٦,٠٠٠	١٢٨,٤٥٠
دجاج لاحم	٣,٩٣٥,٠٠٠	١,٦٩٠,١١٧	٤,٦٢٥,١١٧
عدد مدور			
عدد فعلي	٦٦٠,٢٠٠	٢٨١,٦٨٦	٩٤١,٨٨٦

من المعطيات في الجدولين رقم (١) و (٧) يمكننا أن نقدر بصورة تقريبية كميات الفضلات الناتجة سنويا من بعض الحيوانات المزرعية وهذه الفضلات تصل الى حوالي

$$\text{ابقار: } 33 \text{ كغم/يوم} \times 365 \text{ يوم} \times 19548 \text{ رأسا} = 235,455,6 \text{ طن}$$

$$\text{ضأن وماعز: } 2 \times 365 \times 330700 = 325,361 \text{ طن}$$

$$\text{دواجن: } 0.1 \times 365 \times 1070336 = 39,067,2 \text{ طن}$$

$$\text{المجموع} = 235,455,6 + 325,361 + 39,067,2 = 600,883,8 \text{ طن}$$

فلو تمكنا من جمع ٠.٥٠ / من زرق الطيور الناتج و ٠.٢٠ / من فضلات الابقار والاغنام فاننا نكون قد وفرنا ما مقداره:

$$\begin{aligned}
 & 0.2 \times 5608162 + 0.5 \times 390672 \\
 & 1121633 + 190336 = \\
 & 13119669 \text{ طن} =
 \end{aligned}$$

وهذا رقم لا يستهان به اذا ما علمنا مقدار النقص الحالي في مصادر الاعلاف والتكلفة المادية الكبيرة اذ تقدر تكاليف الغذاء بـ ٥٠٪ من تكاليف الانتاج فان مثل هذه الفضلات ذات تكلفة بسيطة أو بدون تكلفة اطلاقا وكل ما تحتاجه هو التجفيف تحت اشعة الشمس الطبيعية.

نقطة أخرى لا بد من اضافتها في هذا المجال وهي امكانية دمج مخلفات المحاصيل الزراعية مع فضلات الحيوانات للحصول على عليقة ذات مستوى غذائي لا بأس به وبذلك نكون قد حققنا عدة أهداف من أهمها تخفيض تكلفة انتاج المنتجات الحيوانية لعل وعسى ان يتمكن الفرد ذو الدخل المحدود من شراء هذه المنتجات.

فاذا ما علمنا ان اصحاب مزارع الموز يقومون بحرق الاوراق بعد قطعها للتخلص منها مما يشكل ضرا وتلوثا للبيئة كما أن أكثر من ٧٠٪ من محصول الزيتون والذي يدخل المعاصر يعتبر من المخلفات بعد أخذ الزيت منه وقد قدرت كمية الزيتون المعصور بالمعاصر لعام ١٩٨١ : ٢١٩٥٣ طن (١٦) فان كمية الجفت الناتجة والحالة هذه تبلغ حوالي ١٥١٦٠ طن وهذه كمية ضخمة ويمكن ان تكون مصدر علف لا بأس به خاصة للحيوانات المجترة واذا ما علمنا أن مساحات الاراضي المزروعة بالزيتون قد زادت كثيرا اذ بلغت ١٢٢ر٦٩٣ دونم وعليه فان كمية الانتاج ستزيد اذ بلغت ٥٦٠٨٤ طن وكذلك كمية الجفت الناتجة ستزداد تبعا لذلك مما يجعل من هذه المادة مصدر علف ثابتا ورخيصا. واذا ما علمنا ان نسبة الزيت في الجفت تتراوح ما بين ٣٣ - ٧٨٪ ونسبة الرطوبة من ٢٩ - ٤٣٪ حسب نوع المعصرة فان المادة الجافة هذه تبلغ ٧١ - ٥٧٪.

بعد ذلك رب سائل يسأل هل يمكن حقا أن نوفر ماديا من هذه العملية والتي تبدو غير مستساغة على الاقل من قبل بعض الناس رغم ان كثيرا من دول العالم قد اتجهت الى الافادة من كل أنواع الفضلات ابتداء من فضلات المدن (الزباله) مروراً بفضلات الحيوانات وانتهاء بفضلات الانسان.

ولكل من يوءمنون بالارقام أود أن أبين لهم ما يلي : ان سعر طن الشعير هو ٧٠ دينارا أردنيا، ولكن لنفترض ان سعر الطن من مخلفات الحيوانات المزرعية الانفة الذكر هو ١٠ دنانير اردنية فبعملية حسابية بسيطة يكون ثمن الفضلات والتي افترضنا أنه يمكننا فعلا الحصول عليها :

$$10 \times 13119669 \text{ دنانير} = 131196690 \text{ دينار}$$

ان الهدف من ايراد هذه الارقام هو وضع المهتمين أمام حقائق ملموسة لعلنا نفيد منها ولو بصورة جزئية.

ان المجال المفتوح أمامنا في الوقت الحاضر هو استخدام الفضلات سمادا طبيعيا في المقام الاول خاصة في مزارع الموز وتسميد الخضروات التي تزرع تحت البيوت البلاستيكية والتي اتسع نطاق استعمالها في المناطق الشمالية من الضفة ومنطقة الاغوار. أما المجال الثاني فهو حرق هذه الفضلات واستخدامها في تحضير الخبز سواء باستخدام الطابون أو الصاج رغم ان انتشار الكهرباء جعل معظم الناس ينتقلون الى الخبز على الاجهزة الكهربائية.

ان استخدامنا للفضلات كسماد طبيعي لا بد من ادخال بعض التحسينات على طريقة حفظها اذ نجد أن معظم هذه الفضلات تكون في أكوام مكشوفة وهذه من الممكن ان تشكل خطرا على الصحة العامة والاهم انها تفقد كثيرا من العناصر الغذائية سواء بالاكسدة أو التخمر. كل هذا لا بد من أن يراعى اذا ما أردنا أن نستفيد من هذه الفضلات الى أقصى حد ممكن.

من هنا تبدو أهمية مركز للابحاث بالضفة الغربية للمبادرة الى اجراء مثل هذه الدراسات وبذلك نكون قد ساهمنا في تقليل احتمال تلوث البيئة المحلية كما اننا نعمل على استغلال ما هو موجود وتسخيره لدفع عجلة الانتاج الحيواني خطوة الى الامام. ان فضلات الحيوانات لثروة قيمة يمكن استغلالها في عدة مجالات الا أن ذلك يعتمد ولحد كبير على المردود الاقتصادي لها.

المراجع

=====

- 1) Bhattacharya, A.N. and J.C. Taylor, 1975, *Recycling Animal Waste as a feedstuff: A review*, J. Anim Sci. 41:1438.
- 2) biely, J. W.D. Kitts and N.R. Bully, 1980 ,*Dried Poultry Waste as a feed ingredient*, world Animal, No. 34:35.
- 2) Bryant, M.P.1979, *Microbial Methane Production - theoretical aspects*. J. Anim. Sci. 48:193.
- 4) Clavert C.C., 1979 , *Use of Animal Excreta for Microbial and Insect Protein Synthesis*. J. Anim. Sci. 48:178.
- 5) Fontenot, J.P. and I.J. Ross., 1980, *Animal Waste Utilization. Ini Lives tock Waste: A renewable resource.*, Proce. 4th Inter. Symp. on Livestock Wastes, ASAE, ST. Joseph , MI, P.4. 6) Fontenot, J.P., L.W. Smith amd A.L. Sutton, 1983, *Alternative Utilization of Animal Wastes*, ASAS, Vol. 57.
- 7) Jewell, W.J., 1974 *Energy from agriculture waste-methane*

generation. *Agriculture engineering extension Bulletin 397*, New York State College of agriculture and Life Sciences, cornell Univ. Ithaca, New York.

8) Loehr R.C. 1947 *Agriculture Waste Management*, Academic Press, New York.

9) McGollum, E.V. 1922, *The Newer Knowlege of Nutrition*, 2nd ed Macmillan Col . Ny . P. 77.

10) Pratt, P.F., 1979, *Management restrictions in soil application of manure*, *J. Anim. Sci.* 48:134.

11) Smith, R.J., 1980, *Practicality of Methane Production from Livestock Wastes: State - of - the - art*. *Proc. 4th Inter. Symp. On Livestock Wastes*, ASAE, st. Joseph,MI, P 109.

12) Smith, L.W. and W.E. Wheeler, 1979, *Nutritional and Economic Value of Animal Excreta*, *J. Anim. Sci.* 48:144

13) Vanderhdm, D.H., 1975, *Nutrient losses from livestock waste during storage, treatment and handling*. *Proc. 3rd Inter. Symp. on livestock wastes*. ASAE, St. Joseph, MI, P 282.

14) Wilkinson, S.R., 1979, *Plant Nutrient and Exonomic Value of Animal Manures*, *J. Anim. Sci.*, 48:121.